

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. Januar 2001 (25.01.2001)

PCT

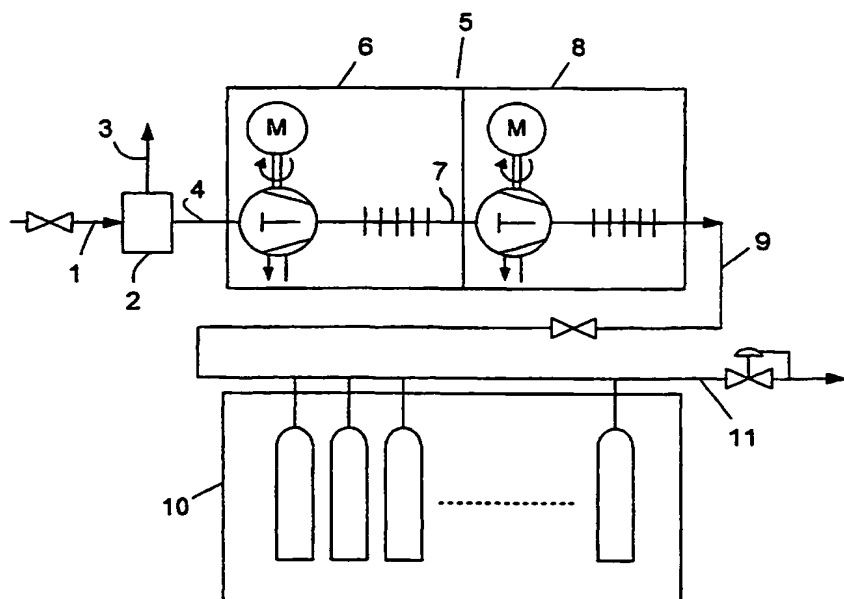
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/06172 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F17C 5/06, C10L 3/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/06900
- (22) Internationales Anmeldedatum: 19. Juli 2000 (19.07.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 33 791.8 20. Juli 1999 (20.07.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LINDE GAS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Seitnerstr. 70, D-82049 Höllriegelskreuth (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ADLER, Robert [AT/AT]; Lorenz-Steiner-Gasse 34, A-2201 Gerasdorf (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND FILLING STATION FOR FILLING A MOTOR VEHICLE WITH GASEOUS FUEL

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND TANKSTELLE ZUM BETANKEN EINES FAHRZEUGSTANKS MIT EINEM GAS-FÖRMIGEN TREIBSTOFF



(57) Abstract: The invention relates to a method and a filling station for filling a motor vehicle with gaseous fuel. The fuel is compressed, stored temporarily and expanded in the fuel tank of said vehicle. The fuel has a high water content. According to the invention, oil or an oil mixture is added in a dosed manner to said fuel.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

200250-99572001

WO 01/06172 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- *Mit internationalem Recherchenbericht.*
- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Tankstelle zum Betanken eines Fahrzeugs mit einem gasförmigen Treibstoff, wobei der Treibstoff verdichtet, zwischengespeichert und in den Fahrzeugtank entspannt wird und wobei der Treibstoff einen hohen Wasserstoffanteil enthält. Erfindungsgemäss wird dem Treibstoff dosiert ein Öl oder ein Ölgemisch zugesetzt.

### Beschreibung

#### Verfahren und Tankstelle zum Betanken eines Fahrzeugtanks mit einem gasförmigen Treibstoff

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Tankstelle zum Betanken eines  
5      Fahrzeugs mit einem gasförmigen Treibstoff, wobei der Treibstoff verdichtet,  
    zwischen gespeichert und in den Fahrzeugtank entspannt wird und wobei der Treibstoff  
    einen hohen Wasserstoffanteil enthält.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Tankstelle für das erfindungsgemäße Verfahren  
10     mit einer Verdichterstation und einem Hochdruck (HD)-Speicher für den gasförmigen  
    Treibstoff.

Bei der Verwendung von Erdgas als Treibstoff für Verbrennungsmotoren kommt es  
beim Kaltstart zu großen Verschleißerscheinungen, da aufgrund des hohen  
15     Wasserstoffanteils im Treibstoff ein Teil des bei der Verbrennung entstehenden  
    Wasserdampfes an der kalten Zylinderwand des Motors kondensiert. Durch die hohen  
    Kolbengeschwindigkeiten in Verbrennungsmotoren von etwa 7 m/s werden die an der  
    Zylinderwand kondensierten Wassertropfen durch den Kolben praktisch ohne  
Anpassungszeit auf die Kolbengeschwindigkeit beschleunigt. Dies führt zu  
20     Kavitationserscheinungen, welche die Zylinderwand zerstören. Dadurch kann das  
    Kondenswasser noch besser angreifen und die Zylinderwand verrostet. Dieser Effekt  
    führt bei Motoren, die sehr oft kalt gestartet werden, zu einer Standzeitverkürzung von  
    ca. 30 %. Zu diesen Beschädigungen kommt es praktisch bei allen Energieträgern mit  
    hohem Wasserstoffanteil.

25     Aufgabe der Erfindung ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst von einem Verfahren mit den Merkmalen  
des Anspruchs 1 und von einer Tankstelle mit den Merkmalen des Anspruchs 6.  
30     Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Kennzeichnend an dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, daß dem Treibstoff dosiert  
ein Öl oder ein Ölgemisch (Additiv) zugesetzt wird. Bei einem Kaltstart eines

Verbrennungsmotors kondensiert der Ölnebel an der kalten Zylinderwand beim Saugtakt (Unterdruck) und überzieht diese mit einer schützenden Gleitschicht, von welcher die nachher kondensierenden Wassertropfen abgleiten. Dadurch wird das Auftreten von Kavitation verhindert. Außerdem zerstört das Additiv die

5 Oberflächenspannung des Wassers, wodurch die Tropfenbildung weitgehend verhindert wird.

Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das Öl oder Ölgemisch Mineralöl und/oder synthetisches Öl enthalten.

10

Der Treibstoff kann den Wasserstoff als Wasserstoffmolekül und/oder als Kohlenwasserstoff enthalten.

15

Das Öl oder Ölgemisch kann so zugesetzt werden, daß beim höchsten beim Betanken auftretenden Druck des Treibstoffes der Sättigungsdruck des Öles oder einer Komponente des Öles unterschritten wird. Dies bietet den Vorteil, daß bei der auf das Verdichten folgenden Speicherung des Treibstoffes unter Druck keine Kondensation von Öl oder von Komponenten des Öles auftreten können. Erst bei der Entspannung in den Fahrzeugtank treten die erwünschten Ölnebel auf.

20

Kennzeichnend an der erfindungsgemäßen Tankstelle ist, daß die Tankstelle eine Dosiereinrichtung für Öl oder ein Ölgemisch (Additiv) enthält. Die Dosiereinrichtung ermöglicht eine kontinuierliche und vom Treibstoffdurchsatz gesteuerte Dosierung. Eine einfachere Ausgestaltung mit konstanter Dosierung, ausgelegt für einen mittleren

25 Treibstoffdurchsatz der Verdichterfraktion, kann jedoch ebenfalls vorgesehen werden. Durch die Additivzugabe wird die Motorstandzeit wesentlich verlängert.

30

Die Dosiereinrichtung kann der Treibstoff-Verdichterstation vorgeschaltet oder zwischen zwei Verdichterstufen angeordnet sein. Gegen eine Einspeisung des Additivs nach der Verdichterstation spricht der dann notwendige hohe Einspeisedruck.

Die Erfindung wird anhand einer Ausführungsform mit einer Figur näher erläutert.

35

Erdgas wird einer Pipeline bei einem Pipelinedruck, der beispielsweise zwischen 1 und 10 bar liegt, entnommen und, soweit für den Betrieb in Verbrennungsmotoren

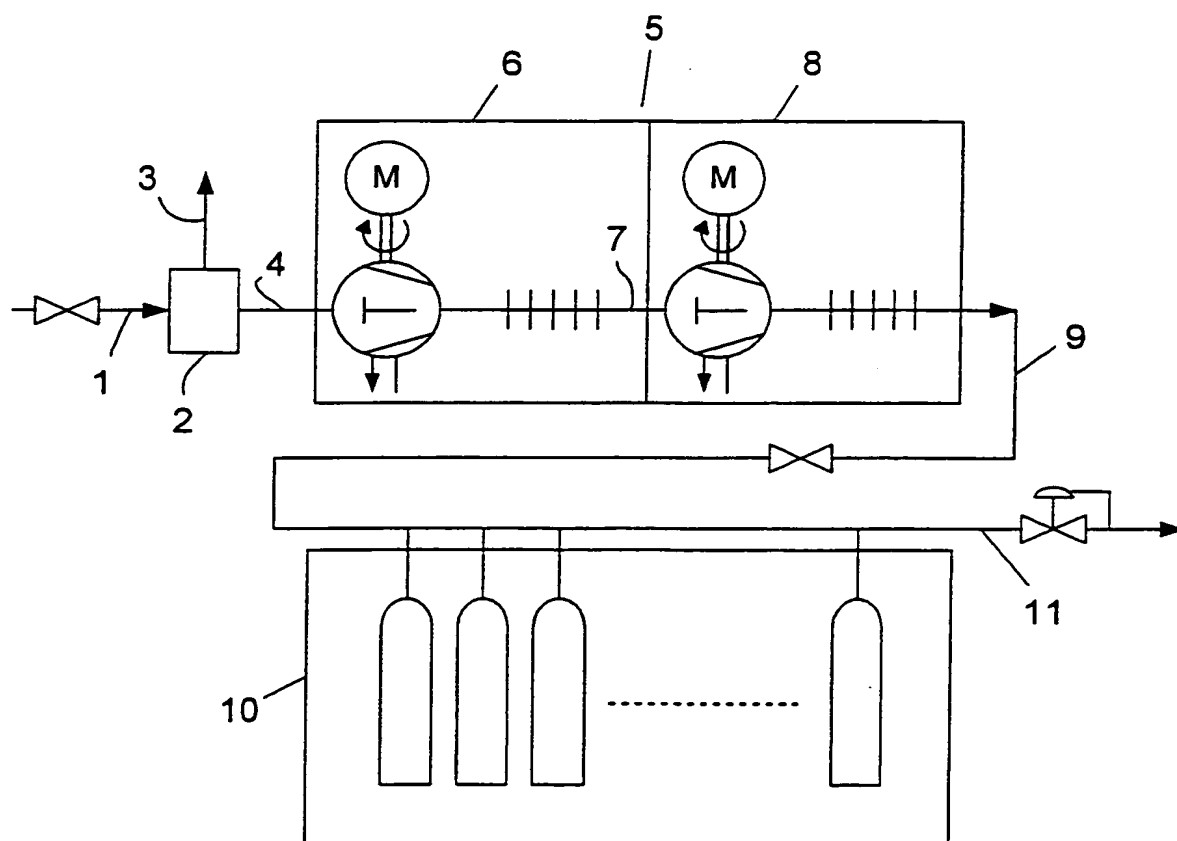
notwendig, aufbereitet: Beispielsweise werden Partikel entfernt und das Erdgas bis auf weniger als 10 mol-ppm Wassergehalt getrocknet. (Diese Aufbereitung ist in der Figur nicht dargestellt.)

- 5 Dem so aufbereiteten Erdgasstrom 1 wird mit Hilfe einer Dosiereinrichtung 2 Öl 3 derart zugemischt, daß der Strom 4 etwa 40 bis 60 mol-ppm Öl enthält. Der Strom 4 wird einer Verdichterstation 5 zugeführt und in einer ersten Verdichtungsstufe 6 auf einen Zwischendruck verdichtet, abgekühlt, als Strom 7 in einer zweiten Verdichtungsstufe 8 auf einen Enddruck verdichtet und wieder abgekühlt. Mit dem so
- 10 gewonnen Hochdruckstrom 9 wird ein Hochdruckspeicher 10 bis zum maximalen Speicherdruck befüllt. Die Betankung von Fahrzeugen erfolgt aus dem Speicher 10, indem ein Hochdruckstrom 11 in den jeweiligen Fahrzeugtank entspannt wird, bis dessen maximaler Fülldruck von beispielsweise 200 bar erreicht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betanken eines Fahrzeugtanks mit einem gasförmigen Treibstoff, wobei der Treibstoff verdichtet, zwischengespeichert und in den Fahrzeugtank entspannt wird und wobei der Treibstoff einen hohen Wasserstoffanteil enthält,  
5 **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Treibstoff dosiert ein Öl oder ein Ölgemisch zugesetzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Öl oder Ölgemisch Mineralöl enthält.  
10
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Öl oder Ölgemisch synthetisches Öl enthält.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der  
15 Treibstoff den Wasserstoff als Wasserstoffmolekül und/oder als Kohlenwasserstoff enthält.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Öl oder Ölgemisch so zugesetzt wird, daß beim höchsten beim Betanken  
20 auftretenden Druck des Treibstoffes der Sättigungsdruck des Öles oder einer Komponente des Öles unterschritten wird.
6. Tankstelle zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit einer Verdichterstation und einem Hochdruck (HD)-Speicher für den gasförmigen  
25 Treibstoff, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tankstelle eine Dosiereinrichtung für Öl oder ein Ölgemisch enthält.
7. Tankstelle nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dosiereinrichtung der Verdichterstation vorgeschaltet oder zwischen zwei Verdichtungsstufen  
30 angeordnet ist.

1 / 1

Fig.

*This Page Blank (uspto)*



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.

PCT/EP 00/06900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F17C5/06 C10L3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F17C C10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 879 176 A (TSUNEMI MASAOKI) 22 April 1975 (1975-04-22) the whole document	1-5
A	DE 690 417 C (BERGWERKSGESELLSCHAFT HIBERNIA A.G) 25 April 1940 (1940-04-25) the whole document	1-5
A	US 5 782 936 A (RILEY RICHARD A) 21 July 1998 (1998-07-21) column 2, line 65 -column 3, line 13; claims; figures	1-5
A	US 5 160 506 A (ANGERER WERNER ET AL) 3 November 1992 (1992-11-03) the whole document	1-5
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2000

Date of mailing of the international search report

27/11/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lapeyrere, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.

PCT/EP 00/06900

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 50 999 C (MANNESMANN AG) 4 June 1998 (1998-06-04) the whole document	1-7
A	US 4 805 674 A (KNOWLTON ROBERT E) 21 February 1989 (1989-02-21) the whole document	1-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/06900

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3879176 A	22-04-1975	JP 49016083 B	19-04-1974
DE 690417 C		NONE	
US 5782936 A	21-07-1998	NONE	
US 5160506 A	03-11-1992	DE 3924583 C	08-11-1990
		AT 87326 T	15-04-1993
		CA 2020681 A	26-01-1991
		CN 1049025 A, B	06-02-1991
		DE 59001070 D	29-04-1993
		DK 410170 T	13-12-1993
		EP 0410170 A	30-01-1991
		ES 2023082 T	01-11-1993
		GR 91300088 T	10-12-1991
		JP 3097784 A	23-04-1991
DE 19650999 C	04-06-1998	DE 19653731 A	13-08-1998
US 4805674 A	21-02-1989	NONE	

*This Page Blank (uspto)*

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/06900

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 F17C5/06 C10L3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F17C C10L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 879 176 A (TSUNEMI MASAOKI) 22. April 1975 (1975-04-22) das ganze Dokument	1-5
A	DE 690 417 C (BERGWERKSGESELLSCHAFT HIBERNIA A.G.) 25. April 1940 (1940-04-25) das ganze Dokument	1-5
A	US 5 782 936 A (RILEY RICHARD A) 21. Juli 1998 (1998-07-21) Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 13; Ansprüche; Abbildungen	1-5
A	US 5 160 506 A (ANGERER WERNER ET AL) 3. November 1992 (1992-11-03) das ganze Dokument	1-5
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. November 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/11/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lapeyrere, J

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 50 999 C (MANNESMANN AG) 4. Juni 1998 (1998-06-04) das ganze Dokument ----	1-7
A	US 4 805 674 A (KNOWLTON ROBERT E) 21. Februar 1989 (1989-02-21) das ganze Dokument -----	1-7

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: 5 Aktenzeichen

PCT/EP 00/06900

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3879176	A	22-04-1975	JP	49016083 B	19-04-1974
DE 690417	C		KEINE		
US 5782936	A	21-07-1998	KEINE		
US 5160506	A	03-11-1992	DE	3924583 C	08-11-1990
			AT	87326 T	15-04-1993
			CA	2020681 A	26-01-1991
			CN	1049025 A,B	06-02-1991
			DE	59001070 D	29-04-1993
			DK	410170 T	13-12-1993
			EP	0410170 A	30-01-1991
			ES	2023082 T	01-11-1993
			GR	91300088 T	10-12-1991
			JP	3097784 A	23-04-1991
DE 19650999	C	04-06-1998	DE	19653731 A	13-08-1998
US 4805674	A	21-02-1989	KEINE		

*This Page Blank (uspto)*